

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 21 December 2000 (21.12.00)	
International application No. PCT/EP00/03923	Applicant's or agent's file reference 13419 Re
International filing date (day/month/year) 02 May 2000 (02.05.00)	Priority date (day/month/year) 05 May 1999 (05.05.99)
Applicant HEHL, Karl	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
01 December 2000 (01.12.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Charlotte ENGER Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No.
PCT/EP 00/03923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/17 H02K41/03 //B29C45/64, B29C45/50, B29C45/40,
B29C45/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 280 743 A (FANUC LTD) 7 September 1988 (1988-09-07) cited in the application page 2, line 3 - line 24 page 4, line 4 -page 6, line 4 figures 2,3	1
P,A	US 6 051 896 A (KOIDE ATSUSHI ET AL) 18 April 2000 (2000-04-18) column 1, line 46 - line 61 column 8, line 42 -column 9, line 18 figures 1-3	1
A	DE 37 15 161 A (ENGEL KG L) 19 November 1987 (1987-11-19) column 2, line 26 - line 36 column 2, line 57 -column 3, line 9 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2000

Date of mailing of the international search report

08/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alink, M

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No
PCT/EP 00/03923

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 361 670 A (AURA SYSTEMS INC) 4 April 1990 (1990-04-04) column 2, line 53 -column 3, line 36 figures 4-7 column 8, line 16 -column 9, line 43	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) -& JP 06 319250 A (OKUMA MACH WORKS LTD), 15 November 1994 (1994-11-15) abstract figures 1,3	1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03923

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0280743	A	07-09-1988	JP 1803120 C	26-11-1993
			JP 5013805 B	23-02-1993
			JP 63060720 A	16-03-1988
			DE 3782817 A	07-01-1993
			DE 3782817 T	01-04-1993
			WO 8801562 A	10-03-1988
			KR 9105203 B	23-07-1991
			US 4895505 A	23-01-1990
US 6051896	A	18-04-2000	JP 11309752 A	09-11-1999
DE 3715161	A	19-11-1987	AT 385465 B	11-04-1988
			AT 126786 A	15-09-1987
			DD 259594 A	31-08-1988
			IT 1204583 B	10-03-1989
EP 0361670	A	04-04-1990	US 4912343 A	27-03-1990
			AT 102768 T	15-03-1994
			CA 1334991 A	28-03-1995
			DE 68913639 D	14-04-1994
			DE 68913639 T	09-06-1994
			JP 2111251 A	24-04-1990
			KR 142342 B	01-07-1998
			US 5187398 A	16-02-1993
			US 5341054 A	23-08-1994
			US 5309050 A	03-05-1994
			US 5099158 A	24-03-1992
JP 06319250	A	15-11-1994	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTICALE ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 13419 Re	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">WEITERES VORGEHEN</td> <td style="border: none;">siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5</td> </tr> </table>		WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5			
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 03923	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/05/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05/05/1999		
Anmelder HEHL, Karl				

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zelchnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C45/17 H02K41/03 //B29C45/64, B29C45/50, B29C45/40,
B29C45/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 280 743/A (FANUC LTD) 7. September 1988 (1988-09-07) in der Anmeldung erwähnt. Seite 2, Zeile 3 - Zeile 24 Seite 4, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 4 Abbildungen 2,3	1
P, A	US 6 051 896 A (KOIDE ATSUSHI ET AL) 18. April 2000 (2000-04-18) Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 61 Spalte 8, Zeile 42 - Spalte 9, Zeile 18 Abbildungen 1-3	1
A	DE 37 15 161/A (ENGEL KG L) 19. November 1987 (1987-11-19) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 9	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Alink, M

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 361 670/A (AURA SYSTEMS INC) 4. April 1990 (1990-04-04) Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 3, Zeile 36 Abbildungen 4-7 Spalte 8, Zeile 16 -Spalte 9, Zeile 43 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) -& JP 06 319250/A (OKUMA MACH WORKS LTD), 15. November 1994 (1994-11-15) Zusammenfassung Abbildungen 1,3 -----	1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03923

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0280743	A	07-09-1988	JP 1803120 C	26-11-1993
			JP 5013805 B	23-02-1993
			JP 63060720 A	16-03-1988
			DE 3782817 A	07-01-1993
			DE 3782817 T	01-04-1993
			WO 8801562 A	10-03-1988
			KR 9105203 B	23-07-1991
			US 4895505 A	23-01-1990
US 6051896	A	18-04-2000	JP 11309752 A	09-11-1999
DE 3715161	A	19-11-1987	AT 385465 B	11-04-1988
			AT 126786 A	15-09-1987
			DD 259594 A	31-08-1988
			IT 1204583 B	10-03-1989
EP 0361670	A	04-04-1990	US 4912343 A	27-03-1990
			AT 102768 T	15-03-1994
			CA 1334991 A	28-03-1995
			DE 68913639 D	14-04-1994
			DE 68913639 T	09-06-1994
			JP 2111251 A	24-04-1990
			KR 142342 B	01-07-1998
			US 5187398 A	16-02-1993
			US 5341054 A	23-08-1994
			US 5309050 A	03-05-1994
			US 5099158 A	24-03-1992
JP 06319250	A	15-11-1994	NONE	

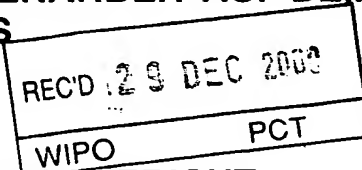
THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)





Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 13419 Re	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03923	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 05/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B29C45/17		
Anmelder HEHL, Karl		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter..

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 01/12/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 27.12.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Welsch, H Tel. Nr. +49 89 2399 2907 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/16-16/16 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03923

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. Zu Punkt V:

1.1 Ausgangspunkt der Anmeldung ist das Dokument DE T 37 82 817.

Die aus diesem Dokument bekannte Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 weist für Spritzgießeinheit und Formschließeinheit (zumindest wenigstens teilweise) elektrische Antriebseinheiten in Form eines Linearmotors auf. Läufer und Stator des Linearmotors weisen zylindrische Mantelflächen auf, wobei die Mantelflächen von Stator und Läufer konzentrisch angeordnet sind.

Um hohe Vorschubkräfte aufbringen zu können, sind bei einer derartigen Spritzgießmaschine gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs mehrere gleichwirkende erste Mantelflächen mit einer entsprechenden Anzahl zweiter Mantelflächen geschachtelt, wobei die ersten und weiteren Mantelflächen jeweils gemeinsam in Wirkverbindung stehen.

Die im Recherchenbericht genannten Dokumente sind Veröffentlichungen, die den allgemeinen Stand der Technik definieren, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 scheint demnach die Erfordernisse von Artikel 33(2) und (3) PCT nach Neuheit und erfinderischer Tätigkeit zu erfüllen. Die Erfüllung der Erfordernis von Artikel 33(4) PCT nach gewerblicher Anwendbarkeit ergibt sich aus der Natur des beanspruchten Gegenstands.

1.2 Die Merkmale der abhängigen Ansprüche 2 bis 11 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands des Anspruchs 1 und dürften damit gleichfalls vorstehende Erfordernisse erfüllen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 13419 Re	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/03923	International filing date (day/month/year) 02 May 2000 (02.05.00)	Priority date (day/month/year) 05 May 1999 (05.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B29C 45/17		
Applicant HEHL, Karl		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 01 December 2000 (01.12.00)	Date of completion of this report 27 December 2000 (27.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/03923

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-11, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages 1-11, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
 pages 1/16-16/16, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Regarding Box V:**

- 1.1 Document DE-T-37 82 817 is the starting point for the application.

The injection molding machine known from this document with the features of the preamble of Claim 1 has (at least partially) electrical drive units in the form of a linear motor for the injection molding unit and the mold-clamping units. The rotor and stator of the linear motor have cylindrical housing surfaces, the housing surfaces of the stator and rotor being concentrically disposed.

To facilitate high feed power, a plurality of equally acting first housing surfaces are interleaved with a corresponding number of second housing surfaces in an injection molding machine of the above type according to the characterizing part of the claim, the first and further housing surfaces remaining in operative connection.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The documents mentioned in the search report are publications that define the general prior art but are not considered to be particularly important.

The subject matter according to Claim 1 thus appears to satisfy PCT requirements concerning novelty and inventive step. The nature of the subject matter claimed entails industrial applicability, thus satisfying the requirements of PCT Article 33(4).

- 1.2 The features of dependent Claims 2-11 concern advantageous embodiments of the subject matter of Claim 1 and thus similarly satisfy the above requirements.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B29C 45/17, H02K 41/03 // B29C 45/64, 45/50, 45/40, 45/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/67984 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. November 2000 (16.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/03923 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Mai 2000 (02.05.00) (30) Prioritätsdaten: 199 20 626.0 5. Mai 1999 (05.05.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: HEHL, Karl [DE/DE]; Arthur-Hehl-Str. 32, D-72290 Lössburg (DE). (74) Anwälte: REINHARDT, Harry usw.; Mayer, Frank, Reinhardt, Schwarzwaldstrasse 1A, D-75173 Pforzheim (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: INJECTION MOLDING MACHINE FOR PROCESSING PLASTICS

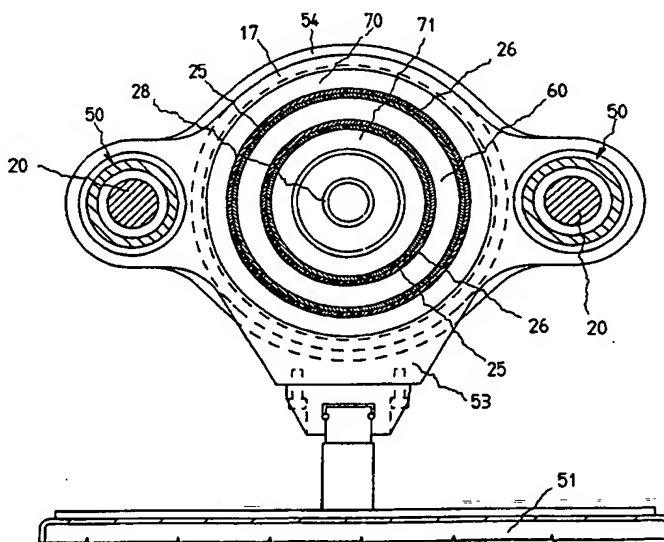
(54) Bezeichnung: SPRITZGIESSMASCHINE ZUR VERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN

(57) Abstract

The invention relates to an injection molding machine in which the injection molding unit (S) and the mold-closing unit are at least partially operated by electrical drive units in the form of a linear motor. The rotor and the stator of said linear motor have cylindrical lateral surfaces (11, 12), these cylindrical lateral surfaces of the stator and the rotor being arranged concentrically and the stator windings being essentially symmetrical to the a-a axis of motion of the linear motor. According to the invention, several equally acting first lateral surfaces (11) are interleaved with a corresponding number of equally acting other lateral surfaces (12) and the first and/or other lateral surfaces can be operated together, respectively, so that they cooperate. This results in a linear motor which is able to provide the advance forces that are required for injection molding machines.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Spritzgießmaschine sind die elektrischen Antriebseinheiten und Spritzgießeinheit (S) und Formschliesseinheit zumindest teilweise elektrische Antriebseinheiten in Form eines Linearmotors. Läufer und Stator des Linearmotors weisen zylindrische Mantelflächen (11, 12) auf, wobei die zylindrischen Mantelflächen von Stator und Läufer konzentrisch angeordnet sind und die Statorwindungen im wesentlichen symmetrisch zur Bewegungsachse a-a des Linearmotors sind. Dadurch, dass mehrere gleichwirkende erste Mantelflächen (11) mit einer entsprechenden Anzahl gleichwirkender weiterer Mantelflächen (12) geschachtelt sind, wobei die ersten und/oder weiteren Mantelflächen jeweils gemeinsam in Wirkverbindung betreibbar sind, wird ein Linearmotor geschaffen, der die an Spritzgießmaschinen erforderlichen Vorschubkräfte erbringen kann.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen

BESCHREIBUNG

5 Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 199 20 626.0, hinterlegt am 5.05.1999, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

10 Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen, zu deren Betrieb wenigstens teilweise elektrisch betriebene Antriebseinheiten eingesetzt werden nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Stand der Technik

Aus der dem Oberbegriff des Anspruch 1 zugrundeliegenden DE-T2 37 82 817, entsprechend
20 der EP 0 280 743 B1 und der JP-A 63-1516 ist an Kunststoff-Formmaschinen ein als Antriebseinheit eingesetzter Linearmotor mit Läufer und Stator bekannt, die über in Wirkverbindung stehende zylindrische Mantelflächen verfügen. Diese Mantelflächen ermöglichen, die für die erforderlichen Vorschubkräfte benötigte Magnetfläche sinnvoll in die Antriebsachsen zu integrieren. Werden die Statorwindungen nach der DE-A 44 45 283 symmetrisch angeordnet
25 heben sich die verhältnismäßig hohen Lagerkräfte, die durch den Magnetismus hervorgerufen sind, gegenseitig auf. Aber selbst dort ist in der Beschreibung stets nur von einem Primärteil und einem Sekundärteil die Rede, die entsprechend zusammenwirken. Betrachtet man zusätzlich die dortige Figur 3, wird deutlich, dass es sich bei dem innen liegenden Rohr lediglich um ein Trägerrohr handelt, das ebenso wie das außen liegende Rohr weder Stator noch
30 Läufer ist. Beim Einsatz eines derartigen Linearmotors erspart man sich gleichzeitig die aufwendigen verschleißanfälligen Umsetzmittel, um eine Rotationsbewegung in eine Linearbewegung umzusetzen, wie z.B. Getriebe, Spindel, Hebel und Zahnstangen (vgl. auch EP-A 744 815), allerdings lassen sich damit noch nicht die an einer Kunststoff-Spritzgießmaschine erforderlichen Kräfte in ausreichendem Umfang aufbringen.

Elektrische Antriebseinheiten werden vielfach auch in Verbindung mit Spritzgießmaschinen eingesetzt. So ist es z.B. aus der EP 0 662 382 bekannt, verschiedene Hohlwellenmotoren innerhalb der Spritzgießeinheit zum Einspritzen der plastifizierten Masse in die Spritzgießform und zum Anlegen der Düse an die Spritzgießform miteinander zu schachteln. Allerdings ist es
5 hierzu aufwendig erforderlich, die von den Hohlwellenmotoren erzeugten Rotationsbewegungen in Translationsbewegungen umzusetzen. Da an der Spritzgießmaschine jedoch alle Achsen bis auf das Dosieren des zu plastifizierenden Materials mittels einer Förderschnecke Translationsachsen sind, empfiehlt sich der Einsatz derartiger Hohlwellenmotoren nur begrenzt.

10 Aus der Handhabungstechnik und Medizintechnik sind Linearmotoren bekannt, die jedoch nicht über ausreichende Vorschubkräfte verfügen, so daß die meist flächig angelegten Linearmotoren nicht für den Einsatz an einer Spritzgießmaschine geeignet sind. (Firmenbroschüre „New Linear Motors and its applications“ der Firma Fanuc, erschienen in FANUC Tech.
15 Rev.11 2, pp. 25-36 (Dezember, 1998); Datenblatt Linearmotoren LinMot P der Sulzer Electronics AG Zürich.)

Zusammenfassung der Erfindung

20 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, an einer Spritzgießmaschine einen Linearmotor vorzusehen, der die an einer Spritzgießmaschine erforderlichen Vorschubkräfte auch aufbringen kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Anspruches 1
25 gelöst.

Damit lassen sich verschiedene Zylinderflächen so ineinander schachteln, daß mehrere gleichwirkende Magnetflächen entstehen, die zur Erhöhung der Vorschubkräfte bis in einen Bereich beitragen, wie er an Kunststoff-Spritzgießmaschinen z.B. zur Aufbringung der
30 Schließkraft erforderlich ist. Es wird dabei der vermeintliche Nachteil in Kauf genommen, daß der Linearmotor leichter verkanten kann, so dass an die Führung der Teile des Linearmotors höhere Präzisionsanforderungen zustellen sind. Dies wird jedoch durch den erreichbaren kompakteren Aufbau wieder wettgemacht.

Obwohl es im Stand der Technik bekannt ist, welche Kräfte an einer Spritzgießmaschine zur Herstellung von Spritzteilen erforderlich sind, wurden dort lediglich kreisförmigen Anordnungen mit konzentrischen Mantelflächen von Läufer und Stator vorgeschlagen, da der Fachmann wohl zu unrecht davon ausgegangen ist, dass eine entsprechende andere Anordnung nicht in geeignetem Umfang realisierbar ist. Um nämlich die Mantelflächen gemeinsam in Wirkverbindung zu betreiben, müssen diese mit entsprechender Präzision gearbeitet sein. Die für den Betrieb des Linearmotors erforderliche Präzision steigt dabei exponentiell mit zunehmendem Abstand zur Mittellinie der zylindrischen Mantelflächen an, so dass es um so leichter zu einem Verkanten des Linearmotors kommt, je grösser dieser Abstand ist, insbesondere wenn der Linearmotor kurz gehalten sein soll, um einen möglichst kompakten Aufbau der gesamten Spritzgießmaschine zu verwirklichen. Dies wird durch die bei hohen Kräften auftretenden hohen Temperaturen noch verstärkt. Dies mag wohl auch der Grund sein, dass sich Linearmotoren trotz ihrer Vorteile bis heute nicht auf dem Gebiet der Kunststoff-Spritzgießmaschinen durchgesetzt haben, da bisher noch nicht die entsprechenden Kräfte aufgebracht werden können.

Nach Anspruch 7 können in den Zylinderwandungen des Stators Kühlkanäle angeordnet werden, so daß die durch den Strom hervorgerufene Erwärmung zuverlässig abgeführt werden kann. Das dabei verwendete Kühlmedium kann zugleich zur Temperierung anderer Bauteile an der Spritzgießmaschine eingesetzt werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der folgenden Figurenbeschreibung.

Kurzbeschreibung der Figuren:

Im folgenden wird die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen erläutert, die in den beigefügten Figuren dargestellt sind. Es zeigen:

- Fig. 1 eine am stationären Formträger einer Formschließereinheit angelegte Spritzgießeinheit,
- Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die Spritzgießeinheit im Bereich von Trägerblock und Einspritzbrücke,
- Fig. 2a einen Schnitt nach Linie 2a-2a von Fig. 2,
- Fig. 3 einen Schnitt gemäß Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform,

- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3 im Bereich der Einspritzbrücke,
 Fig. 5 eine teilweise geschnittene Formschließereinheit in Seitenansicht,
 Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 5 im Bereich des beweglichen Formträgers,
 5 Fig. 7 einen 5-Punkt-Kniehebel einer Formschließereinheit in teilweise geschnittener Seitenansicht,
 Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung eines der beiden 5-Punkt-Kniehebel gemäß Fig. 7,
 Fig. 9 eine Formschließereinheit mit einem Y-Kniehebel,
 Fig. 10 den vergrößerten Y-Kniehebel,
 10 Fig. 11 einen horizontalen Schnitt durch eine Spritzgießereinheit im Bereich von Trägerblock und Einspritzbrücke in einer weiteren Ausführungsform,
 Fig. 12 eine Formschließereinheit ziehenden Typs in teilweise geschnittener Seitenansicht,
 Fig. 13, 14 Darstellung gemäß Fig. 11 von Spritzgießereinheiten in zwei weiteren Ausführungsformen,
 15 Fig. 15 eine mit Verschußdüse ausgestattete Spritzgießereinheit.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

- 20 Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen nur um Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte Anordnung beschränken sollen.

Fig. 1 zeigt zunächst die Spritzgießereinheit einer Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von
 25 Kunststoffen und anderer plastifizierbaren Massen wie z.B. keramische oder metallische pulverförmige Massen. In der Spritzgießereinheit ist an einem Trägerblock 52 ein Plastifizierzylinder P aufgenommen. Im Plastifizierzylinder wird die plastifizierbare Masse plastifiziert und über eine Düse 21 in eine Spritzgießform M eingespritzt. Hierzu durchdringt die Düse 21 den stationären Formträger 14. Der vordere Teil der Spritzgießereinheit S ist über ein Stützteil 22 auf
 30 dem Maschinenfuß 51 abgestützt und über ein Führungselement 53 auf dem Maschinenfuß geführt und abgestützt. Um die Düse 21 an der Spritzgießform M anzulegen und bedarfsweise abzuheben, sind Düsenfahreinheiten 50 vorgesehen, die in Fig. 2 zunächst hydraulisch ausgebildet sind. Die Zylinder der hydraulischen Düsenfahrantriebe 50 bilden mit dem Trägerblock 52 und einem Abschluß 54 einen steifen Rahmen, der an Führungsholmen 20 geführt
 35 ist. Auf den Zylindern der Düsenfahrantriebe 50 ist das Führungselement 53 geführt.

Um plastifiziertes Material in die Spritzgießform einzuspritzen, ist eine Einspritzeinheit E vorgesehen. Bei Betätigung der Einspritzeinheit wird die Einspritzbrücke 23 und damit die Förderschnecke axial bewegt. Die Einspritzbrücke 23 trägt den Dosiermotor 28, mit dem ein Fördermittel 15, im Ausführungsbeispiel eine Förderschnecke, rotiert werden kann. Während der Dosiermotor 28 eine rotatorische Bewegung zum Drehen des Fördermittels 15 erbringen muß, sind zum Düsenfahren und zum Einspritzen translatorische Bewegungen erforderlich. Als elektrische Antriebseinheiten für diese translatorische Bewegungen wird ein Linearmotor eingesetzt, der einen Läufer mit entlang einer ersten zylindrischen Mantelfläche 11 angeordneten Magneten aufweist. Der Linearmotor besitzt ferner einen Stator mit entlang einer weiteren zylindrischen Mantelfläche 12 angeordneten Statorwindungen 26. Die zylindrischen Mantelflächen 11, 12 von Stator und Läufer sind konzentrisch angeordnet, so daß die Magnetfläche, die zur Erzeugung geeigneter Vorschubkräfte für Bewegungen an der Spritzgießmaschine erforderlich ist, erhöht werden kann. Damit sich die relativ hohen Lagerkräfte aufheben, werden nicht nur die kreisförmigen Mantelflächen vorgesehen, ergänzend sind die Statorwindungen 26 sowie vorzugsweise auch die Magneten 25 des Stators symmetrisch zur Bewegungsachse a-a des Linearmotors angeordnet. Fig. 2a zeigt die kreisförmigen Mantelflächen, die die Aufbringung entsprechender Kräfte aufgrund der an diesen Flächen erreichbaren Kräftedichte veranschaulicht.

In allen Ausführungsbeispielen werden unter dem Begriff Mantelflächen sowohl die äußere Mantelfläche eines Zylinders als auch die innere Mantelfläche eines Rohrs verstanden, in beiden Fällen handelt es sich um zylindrische Mantelflächen 11, 12. Die Magnete 25 können Permanentmagnete aber auch fremderregte Spulen mit Eisenkern sein. Ferner kann die Antriebseinheit gesteuert oder geregelt betrieben werden, also z.B. über eine Regelstrecke als Servomotor betrieben werden.

Bei den in Fig. 1 und 4 dargestellten Spritzgießeinheiten sind die Linearmotoren der Einspritzeinheit so angeordnet, daß die Bewegungsachse a-a des Linearmotors zugleich die Spritzachse s-s der Spritzgießeinheit S ist. Bei Übertragung auf die Formschließeinheit gemäß den Fig. 5-8 (s.u.) ist die Bewegungsachse a-a des Linearmotors zugleich die Symmetrieachse s-s der Formschließeinheit F. Zur Vereinfachung wird in beiden Fällen dieselbe Kennzeichnung s-s verwendet und auch im übrigen sind die Bezugszeichen in den Zeichnungen so gewählt, daß gleichwirkende Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Zur Erzeugung der notwendigen Vorschubkräfte werden die Zylinderflächen geschachtelt angeordnet. Fig. 2, 2a zeigen, wie mehrere gleichwirkende erste Mantelflächen 11 mit einer entsprechenden Anzahl weiterer Mantelflächen 12 für die Einspritzbewegung geschachtelt sind. Am Abschluß 54, der sich infolge der Verbindung über die Düsenfahreinheit 50 gemeinsam mit dem Trägerblock 52 bewegt, ist ein Zylinder 60 abgestützt, der auf seiner Innenseite und auf seiner Außenseite über gleichwirkende Mantelflächen verfügt. Es kann dahingestellt bleiben, ob diese Mantelflächen erste Mantelflächen des Läufers oder weitere Mantelflächen des Stators sind. Im Ausführungsbeispiel sind die Mantelflächen des Zylinders 60 erste Mantelflächen des Läufers. Diese Mantelflächen werden von gleichwirkenden weiteren bzw. ersten Mantelflächen zweier konzentrischer Zylinder 70, 71 gebildet. Äußerlich betrachtet ergibt sich der Eindruck, als würden Kolbenstange und Zylinder einer Kolben-Zylinder-Einheit ineinander eintauchen. Die Mantelflächen sind so angeordnet, daß die innere Mantelfläche des äußeren Zylinders 70 mit der Außenseite des Zylinders 60 und die äußere Mantelfläche des inneren Zylinders 71 mit der Innenseite des Zylinders 60 zusammenwirkt. Durch diese Schachtelung läßt sich eine höhere Vorschubkraft als bisher üblich erzeugen.

Um den Linearmotor vor Verschmutzung zu schützen und bedarfsweise einen Raum zu erzeugen, der mit einem geeigneten Schmiermittel versehen werden kann, bewegt sich gemeinsam mit dem Zylinder 60 und insofern ebenso wie der Zylinder 60 mit dem Abschluß 54 verbunden, ein weiterer Zylinder 17. Dieser Zylinder 17 übergreift den Linearmotor und besitzt an seinem vorderen Ende in Fig. 2 links eine Lagerung 18, die mit einer Lagerfläche 19 des Zylinders 70 zusammenwirkt. Über Lagerung 18 und Lagerfläche 19 werden die Teile der Linearmotoren aneinander geführt und damit die Teile der Spritzgießmaschine zentriert, um eine für die Herstellung qualitativ hochwertiger Teile erforderliche Präzision sicherzustellen. Gleichzeitig wirken Lagerung 18 und Lagerfläche 19 abdichtend.

Werden die Statorwindungen der konzentrischen Zylinder 70, 71 unter Strom gesetzt, ergibt sich im Zusammenspiel mit dem Magneten des Zylinders 60 eine Vorschubbewegung. Während der Zylinder 60 unverändert stehenbleibt, werden die konzentrischen Zylinder 70, 71 gemeinsam mit der Einspritzbrücke 23 bewegt. Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Spritzgießeinheit S, wobei eine Umkehrung von Zylinder 60 und konzentrischen Zylindern 70, 71 stattgefunden hat. Am Trägerblock 52 ist der Zylinder 60 befestigt, mit dem die Zylinder 70 und 71 zusammenwirken, die nun Bestandteil der Einspritzbrücke 23 sind. Die Umkehrung bedingt eine Umkehrung von Läufer und Stator. War im ersten Ausführungsbeispiel der Zylinder 60 der Läufer, so ist er jetzt der Stator. Die Einspritzbrücke 23 gleitet auch hier auf den

Zylindern der hydraulischen Düsenfahreinheit, allerdings liegt nicht wie im ersten Fall ein Rahmen vor, der die Spritzgießeinheit S in sich versteift. Der weitere Zylinder 17 lagert den Linearmotor mittels Lagerung 18 und im Zusammenwirken mit der Lagerfläche 19.

- 5 Gemäß Fig. 3 können die Statorwindungen 26 entlang ihrer Bewegungsachse a-a in mehrere gesonderte elektrische Schaltzonen aufgeteilt sein. Der gesamte Bewegungsbereich wird durch den Bereich D verdeutlicht. Bei Bewegung sind beim Einspritzen vor allem gegen Ende alle Schaltzonen A, B, C beteiligt, um unter Mitwirkung aller Schaltzonen die erforderlichen Kräfte aufbringen zu können. Sobald jedoch eine bestimmte Zone mit ihrer Fläche nicht mehr
10 in Wirkverbindung mit den Mantelflächen des Läufers ist, können zur Energieeinsparung die nicht mehr beanspruchten Zonen abgeschaltet werden.

In den Zylinderwandungen des Stators sind den Statorwindungen 26 aus Sicht der Magnete 25 hinter oder neben den Statorwindungen liegende Kühlkanäle 27 zugeordnet, so daß die
15 durch den Strom hervorgerufene Erwärmung zuverlässig abgeführt werden kann. Das verwendete Kühlmedium kann zugleich zur Temperierung anderer Bauteile an der Spritzgießmaschine eingesetzt werden.

Der vergrößerte Ausschnitt gemäß Fig. 4 zeigt, daß die Magnete 25 auch an den Wandungen
20 der Zylinder 70, 71 angebracht sind. Die Magnete sind mit den Kennzeichnungen für ihre Pole Nord-Süd (N-S) gekennzeichnet. Die Statorwindungen 26 hingegen sind mit U-V gekennzeichnet. Die im Wesentlichen durch die konzentrischen Zylinder 70, 71 gebildete Einspritzbrücke hat in ihrer Mitte, also in der Mitte des Zylinders 71 ausreichend Raum, um den Dosiermotor 28 sowie die Verriegelungseinrichtung für das Fördermittel 15 zu lagern.

25

Der Linearmotor als elektrische Antriebseinheit kann auch an anderen Baugruppen der Spritzgießmaschine verwendet werden. Es bietet sich an, insbesondere die Translationsachsen mit Linearmotoren auszustatten. Spritzgießseitig sind dies die Antriebseinheit zum Anlegen der Düse 21 an die Spritzgießform sowie die bereits erläuterten Einspritzmittel E oder der
30 Betätigungsmechanismus einer Verschußdüse V (Fig. 15). Auf der Seite der Formschließeinheit F ist dies z.B. der Schließmechanismus zum Bewegen des beweglichen Formträgers 13 auf den stationären Formträger 14 zu und von diesem weg, der bedarfsweise die Schließkraft aufbringen kann. Ist die Formschließeinheit so aufgebaut, daß der Schließmechanismus nur die Formschlußbewegung durchführt, während die Schließkraft durch eine gesonderte Einrichtung aufgebracht wird, kann diese gesonderte Einrichtung mit einem Linearmotor verse-
35

hen sein. Auf der Formschließseite kann auch eine Auswerfereinheit 16 oder eine Kernzug-einheit K (Fig. 5) an der Spritzgießform M mit einem Linearmotor ausgestattet werden.

Fig. 5 zeigt eine Formschließeinheit F, wobei der bewegliche Formträger 13 entlang von Füh-
5 rungsbolmen 56 mittels des Schließmechanismus bewegt wird. Bei Bewegung wird die Spritz-
gießform M wechselweise geschlossen und geöffnet. Der Schließmechanismus stützt sich an
einem Abstützelement 57 ab. Fig. 6 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 5 im Bereich
des beweglichen Formträgers. Auch hier ist ein vergleichbarer Aufbau wie zuvor bei der
Spritzgießeinheit zu erkennen. Ein Zylinder 60 mit Innen- und Außenseite ist der Läufer mit
10 dem Magneten 25. Der bewegliche Formträger hingegen trägt die konzentrischen Zylinder 70,
71 als Stator. Am Abstützelement 57 ist der Zylinder 60 und der weitere Zylinder 17 befestigt,
der mit der Lagerung 18 auch hier an der Lagerfläche 19 gelagert und geführt ist. Im Ausführ-
ungsbeispiel sind also auch hier verhältnismäßig große Zylinder ineinandergeschachtelt. Im
Innen des Zylinders 71 ist ausreichend Raum zur Aufnahme einer Auswerfereinheit 16, die
15 ebenfalls als Linearmotor betätigt wird. Es ergibt sich damit eine äußerst kurze Bauweise.

Falls erwünscht, können aber auch mehrere einzelne Zylinder um die Schließachse s-s ge-
schachtelt und/oder konzentrisch angeordnet werden, die insofern dann gleichwirkend betrie-
ben werden.

20

Der Linearmotor kann auch für andere Arten von Schließmechanismen eingesetzt werden,
wobei im folgenden teilweise auf die Darstellung der Schachtelung zu Erreichung einer klaren
Darstellung verzichtet wurde. Die Fign. 7 und 8 zeigen einen Schließmechanismus mit einem
Mehr-Punkt-Kniehebel, hier einem 5-Punkt-Kniehebel. Der bewegliche Formträger ist an Füh-
25 rungsbolmen 56 geführt und mittig im beweglichen Formträger ist eine Auswerfereinheit über
einen Linearmotor anzusteuern. Fig. 8 zeigt den Aufbau des 5-Punkt-Kniehebels 80. Der
Kniehebel stützt sich am Abstützelement 57 mit dem Gelenk 84 ab. Mit dem Gelenk 86 stützt
er sich am beweglichen Formträger 13 ab. Die Gelenke 84 und 86 sind über zwei Arme 87, 88
miteinander verbunden, die ihrerseits wiederum am Gelenkpunkt 85 miteinander gelenkig ver-
30 bunden sind. Am Arm 87 ist ein Gelenkpunkt 83 für einen Gelenkarm 81 vorgesehen. Dieser
steht am Gelenkpunkt 82 mit der Antriebseinrichtung in Verbindung. Wird die Antriebseinrich-
tung linear entlang der Schließachse bewegt, drückt der Arm 81 den Arm 87 auf einem Kreis-
bogen nach vorne und dann nach oben. Die Arme 87, 88 kommen dadurch in Strecklage und
werden an einem Zurückweichen durch Selbsthemmung unterstützt durch den Arm 81 gehin-
35 dert. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist, daß in Strecklage keine Kraft am Arm 81 aufge-

bracht werden muß, um die Strecklage beizubehalten. Dies ist von Vorteil, da bei der Linearbewegung auch die Überdeckung der zylindrischen Mantelflächen 11, 12 abnimmt, so daß gegen Ende der Bewegung die vom Linearmotor erzeugte Kraft geringer ist. Fig. 8 zeigt ferner, daß der Linearmotor für die Auswerfereinheit 16 bis in den Zylinder des Linearmotors des Schließmechanismus O zurückgeführt werden kann.

Eine weitere Art Schließmechanismus ist der Y-Kniehebel gemäß Fig. 9, 10, der im übrigen wie die bisher beschriebenen Formschließeinheiten F aufgebaut ist. Der Y-Kniehebel 90 stützt die Antriebseinheit dadurch ab, daß er über zwei Gelenkarme 91 diese frei beweglich aufhängt. Wird der Läufer 30 bewegt, greift dieser am Gelenkpunkt 93 an und bringt die Arme 92 in Strecklage. Auch hier ist in Strecklage eine verhältnismäßig geringe Kraft aufzubringen. Der Läufer 30 kann so ausgebildet werden, daß er beim Aufbringen einer geringen Kraft nur wenig mit den Mantelflächen des Stators zusammenwirkt, während beim Aufbringen einer hohen Kraft ein vollflächiges Zusammenwirken der Mantelflächen 11, 12 bewirkt wird.

Damit ist angedeutet, daß grundsätzlich die zylindrischen Mantelflächen so angeordnet sein können, daß dann, wenn eine hohe Kraft aufgebracht werden muß, auch eine hohe Überdeckung der Mantelflächen 11, 12 vorliegt, so daß infolge einer großen Anlagefläche auch eine hohe Kraft erzeugt wird. Dies wird anhand der Fig. 11 für eine Spritzgießeinheit S erläutert. Der Linearmotor wird als Einspritzmittel E verwendet, wobei die Überdeckung der zylindrischen Mantelflächen 11, 12 beim Anlegen der Düse an die Spritzgießform M zunimmt. Dies wird erreicht, indem sich der Zylinder 60 am Trägerblock abstützt. Der Zylinder 60 ist hier der Stator. Um die Einspritzbrücke zu bewegen, werden die Zylinder 70, 71 über den Zylinder 60 gezogen, so daß beim Einspritzen eine höhere Kraft entsteht, je weiter die Förderschnecke in Richtung auf die Spritzgießform bewegt wird. Die Einspritzbrücke 23 bewegt sich also in Fig. 11 nach links.

Das gleiche Prinzip läßt sich auch bei der Formschließeinheit verwirklichen. Fig. 12 zeigt einen Linearmotor als Schließmechanismus, wobei die Überdeckung der zylindrischen Mantelflächen 11, 12 beim Aufbringen der Schließkraft zunimmt. Es handelt sich um eine Formschließeinheit, bei der der bewegliche Formträger auf den stationären Formträger 14 gezogen wird. Im Ausführungsbeispiel sind die Holme 56 am stationären Formträger nicht fest gelagert. Sie sind in diesem Bereich mit den ersten Mantelflächen ausgestattet. Wird der Stator am stationären Formträger betätigt, wird der Läufer in den Linearmotor gezogen, so daß sich mit zunehmender Schließbewegung der Spritzgießform M eine größere Überdeckung der Mantel-

flächen ergibt und es zur höchsten Kraft am Ende der Formschlußbewegung kommt. Fig. 12 zeigt ferner, daß der Linearmotor mit seiner Bewegungsachse a-a mit der Mittelachse des Holms 56 zusammenfällt.

- 5 Fig. 13 zeigt bei sonst gleichem Aufbau wie in Fig. 3, daß auch die Düsenfahreinheit, die in Fig. 3 hydraulisch war, als Linearmotor ausgebildet werden kann. Die Holme 20 sind insofern mit Magneten ausgestattet, so daß sie als Läufer des Düsenfahrantriebs N dienen können. Sie wirken mit einem Stator zusammen, der auf den Holmen 20 gleitet. Durch diesen Aufbau ist eine entsprechende Bewegung entlang den Holmen 20 möglich.

10

- In einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 14, daß auch an der Spritzgießereinheit die Bewegungsachse a-a des Linearmotors mit der Mittelachse der Führungsholme 20 zusammenfallen kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Schachtelung von Einspritzmittel und Düsenfahrantrieb N um die Holme 20 herum aufgebaut. Um den Holm 20 herum liegt zu-
- 15 nächst die Düsenfahreinheit N. Der Führungsholm ist der Läufer, während eine Hülse den Stator 40 darstellt. Diese Hülse ist innenseitig Stator und außenseitig bereits wiederum Läufer mit Magneten für die Einspritzmittel E. Um die Hülse herum wird daher eine weitere Hülse als Stator 41 gelegt, die ihrerseits zugleich die Einspritzbrücke 23 ist. Die Einspritzbrücke schließlich trägt den Dosiermotor 28.

20

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

Liste der Bezugszeichen

	11	zylindrische Mantelfläche		60	Zylinder
	12	weitere zylindrische Mantelfläche		70, 71	konzentrischer Zylinder
5				80	5-Punkt-Kniehebel
	13	beweglicher Formträger	35	81	Arm
	14	stationärer Formträger		82, 83, 85	Gelenkpunkt
	15	Fördermittel		84, 86	Gelenk
	16	Auswerfereinheit		87, 88	Arm
10	17	weiterer Zylinder		90	Y-Kniehebel
	18	Dichtung	40	91	Stützarm
	19	Dichtfläche		92	Arm
	20	Führungsholm S		93	Angriffspunkt
	21	Düse		94	Gelenkpunkt
15	22	Stützelement			
	23	Einspritzbrücke	45	a-a	Bewegungsachse
	24	Tragteil		m-m	Mittelachse
	25	Permanentmagnet		s-s	Symmetrieachse bzw.
	26	Statorwindung			Spritzachse
20	27	Kühlkanal		A, B, C	Schaltzonen
	28	Dosiermotor	50	D	gesamter Bereich
	30	Läufer		E	Einspritzmittel
	40, 41	Stator		F	Formschließereinheit
	50	hydraulische Düsenfahreinheit		K	Kernzugeinheit (Fig. 5)
25				M	Spritzgießform
	51	Maschinenfuß	55	N	Düsenfahrantrieb
	52	Trägerblock		O	Schließmechanismus
	53	Führungselement		P	Plastifizierzylinder
	54	Abschluß		S	Spritzgießeinheit
30	56	Führungsholm F		V	Verschlußdüse (Fig. 15)
	57	Abstützelement	60		

Patentansprüche

1. Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Massen mit einer Spritzgießeinheit (S) und einer Formschließeinheit (F), die zumindest teilweise von elektrischen Antriebseinheiten in Form wenigstens eines Linearmotors betrieben sind, der einen Läufer mit entlang einer ersten zylindrischen Mantelfläche (11) angeordneten Magneten (25) und einen Stator mit entlang einer weiteren zylindrischen Mantelfläche (12) angeordneten Statorwindungen (26) aufweist, wobei die zylindrischen Mantelflächen (11,12) von Stator und Läufer konzentrisch angeordnet sind und die Statorwindungen (26) im wesentlichen symmetrisch zur Bewegungsachse (a-a) des Linearmotors sind, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere gleichwirkende erste Mantelflächen (11) mit einer entsprechenden Anzahl gleichwirkender weiterer Mantelflächen (12) geschachtelt sind, wobei die ersten und/oder weiteren Mantelflächen jeweils gemeinsam in Wirkverbindung betreibbar sind.
2. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete Magneten oder fremderregte Spulen mit Eisenkern sind.
3. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Antriebseinheit eine geregelte Servo-Antriebseinheit ist.
4. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß gleichwirkende erste bzw. weitere Mantelflächen die Außen- und Innenseite eines Zylinders (60) sind und daß gleichwirkende weitere bzw. erste Mantelflächen auf zwei konzentrischen Zylindern (70,71) so angeordnet sind, daß die innere Mantelfläche des äußeren Zylinders (70) mit der Außenseite und die äußere Mantelfläche des inneren Zylinders (71) mit der Innenseite des Zylinders (60) zusammenwirkt.
5. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor zylindrisch ist und außenseitig von einem weiteren Zylinder (17) übergriffen ist, der mittels wenigstens einer Lagerung (18) die aufeinander bewegten Flächen von Läufer und Stator an einer gesonderten Lagerfläche (19) führt.
6. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwindungen (26) entlang der Bewegungsachse (a-a) in mehrere gesonderte elektrische Schaltzonen aufgeteilt sind.

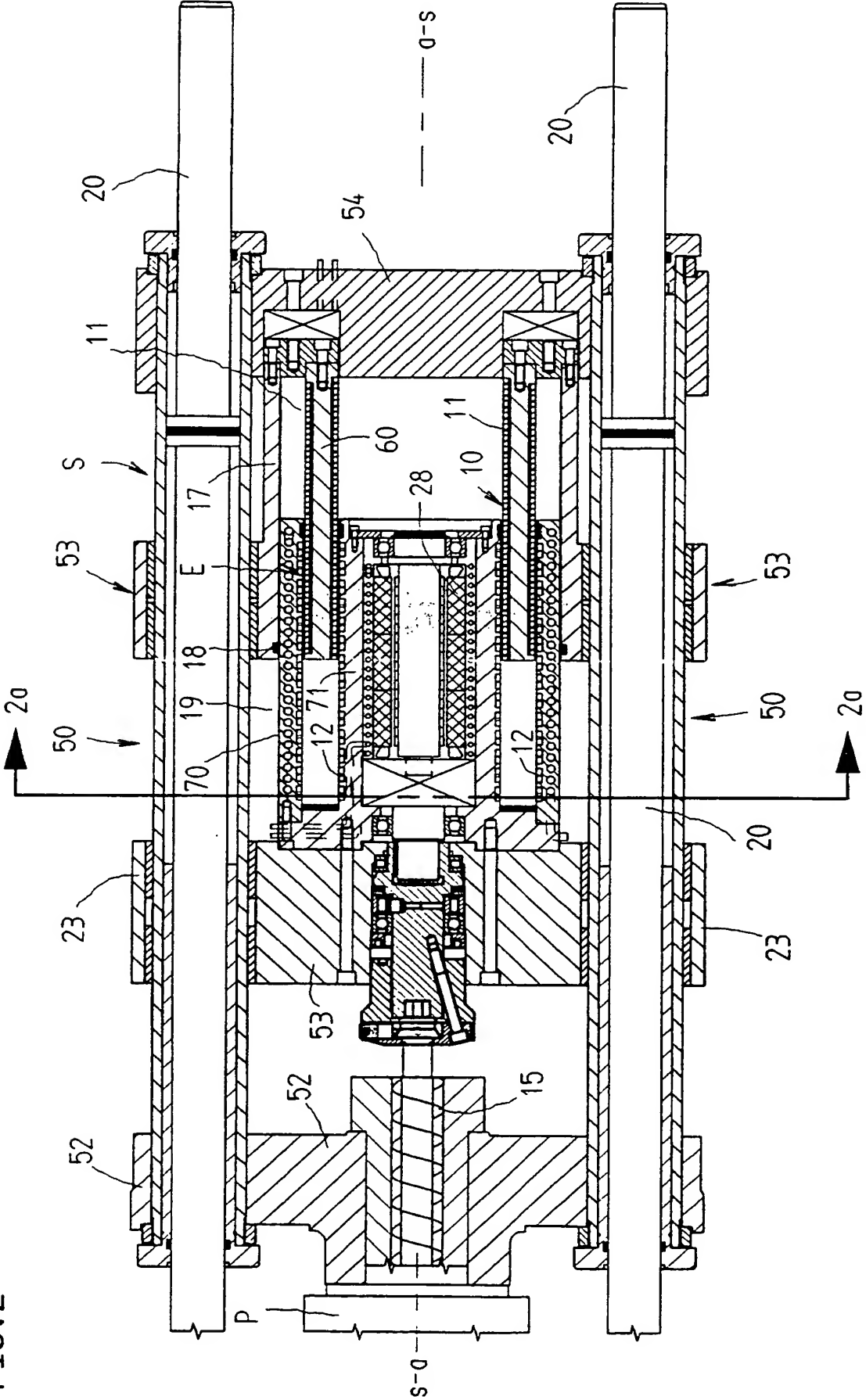
- 13 -

7. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Statorwindungen (26) aus Sicht der Magnete (25) hinter oder neben den Statorwindungen liegende Kühlkanäle (27) zugeordnet sind, die mittels eines Kühlmediums temperierbar sind.
8. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Antriebseinheit, wenigstens eine der folgenden Baugruppen der Spritzgießmaschine ist:
- Schließmechanismus zum Bewegen des beweglichen Formträgers (13) auf den stationären Formträger (14) zu und von diesem weg und zum bedarfsweisen Aufbringen der Schließkraft,
 - Einrichtung zum Aufbringen der Schließkraft,
 - Antriebseinheit zum Anlegen der Düse (21) an der Spritzgießform (M),
 - Einspritzmittel zum axialen Bewegen des Fördermittels (15),
 - Auswerfereinheit (16)
 - Kernzugeinheit (K) an der Spritzgießform (M)
 - Antriebseinheit einer Verschußdüse (V).
9. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor als Schließmechanismus verwendet wird und daß im Innern des inneren Zylinders (71) Raum zur Aufnahme einer Auswerfereinheit (16) ist.
10. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor als Einspritzmittel (E) verwendet wird, wobei die Überdeckung der zylindrischen Mantelflächen (11,12) beim Verfahren des Fördermittels (15) an die Spritzgießform (M) zunimmt.
11. Spritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearmotor als Schließmechanismus verwendet wird, wobei die Überdeckung der zylindrischen Mantelflächen (11,12) bei Annäherung der Teile der Spritzgießform (M) aneinander zunimmt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

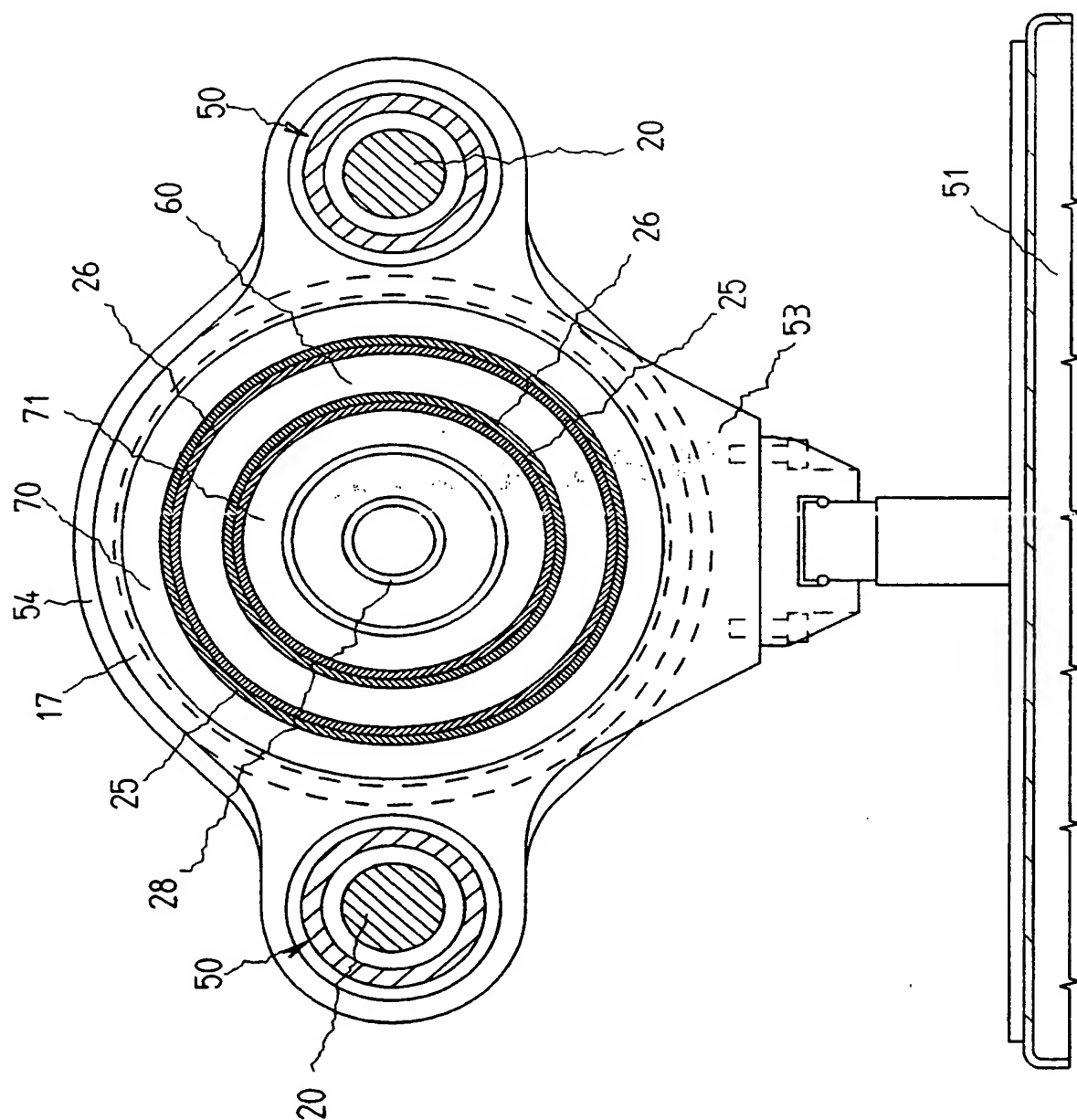
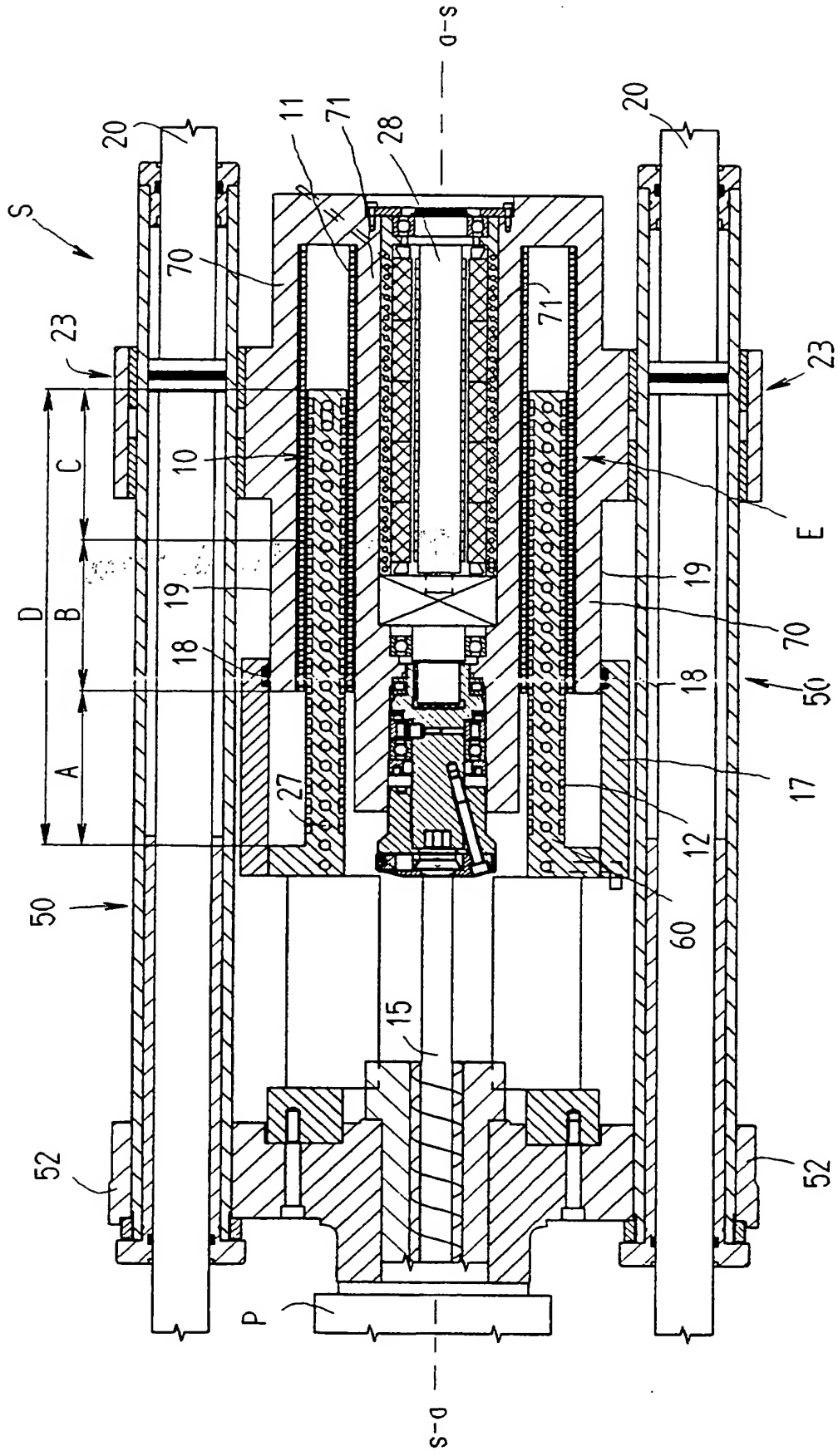


FIG. 2a

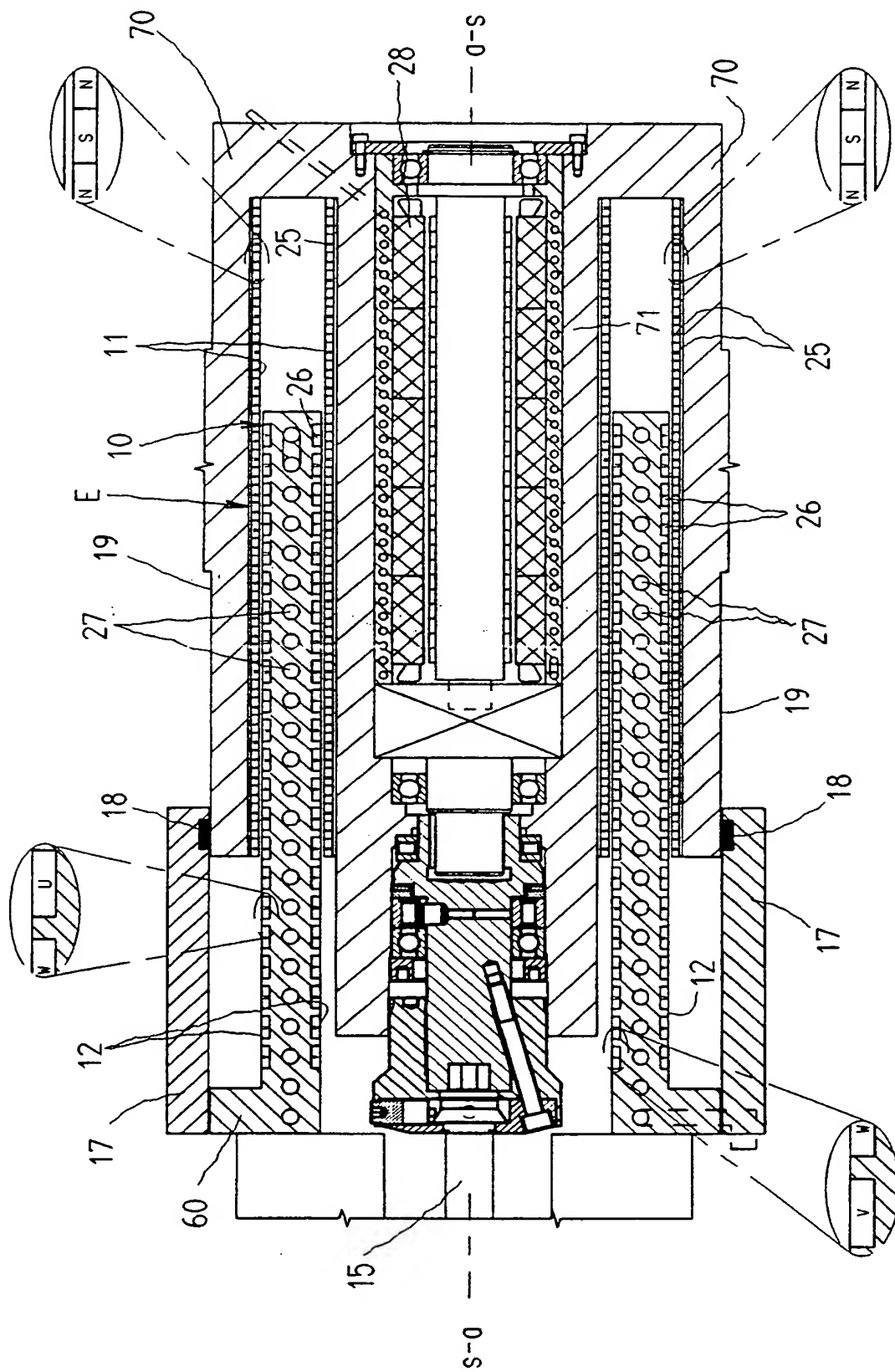
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.3

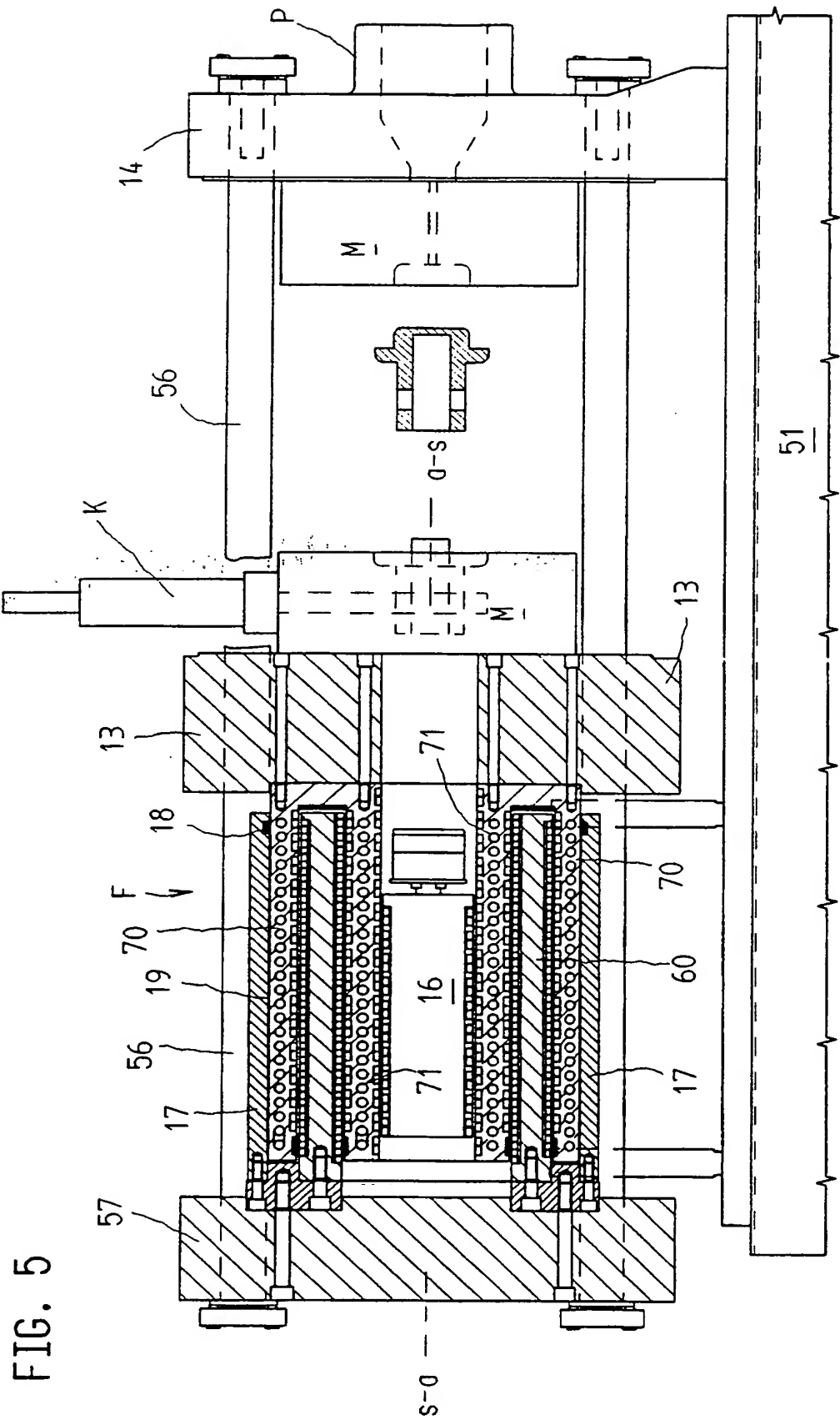


THIS PAGE BLANK (USPTO)

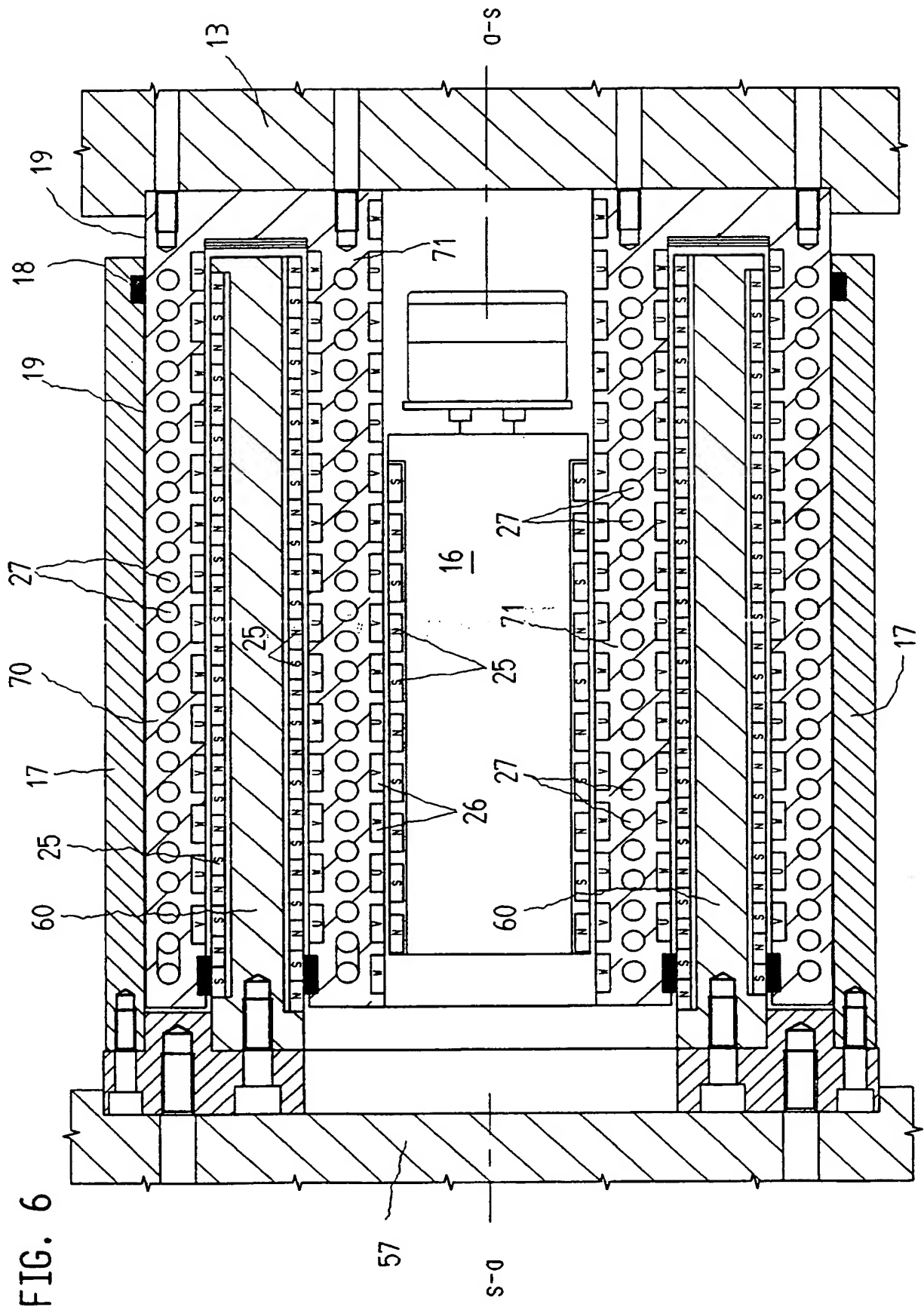
FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

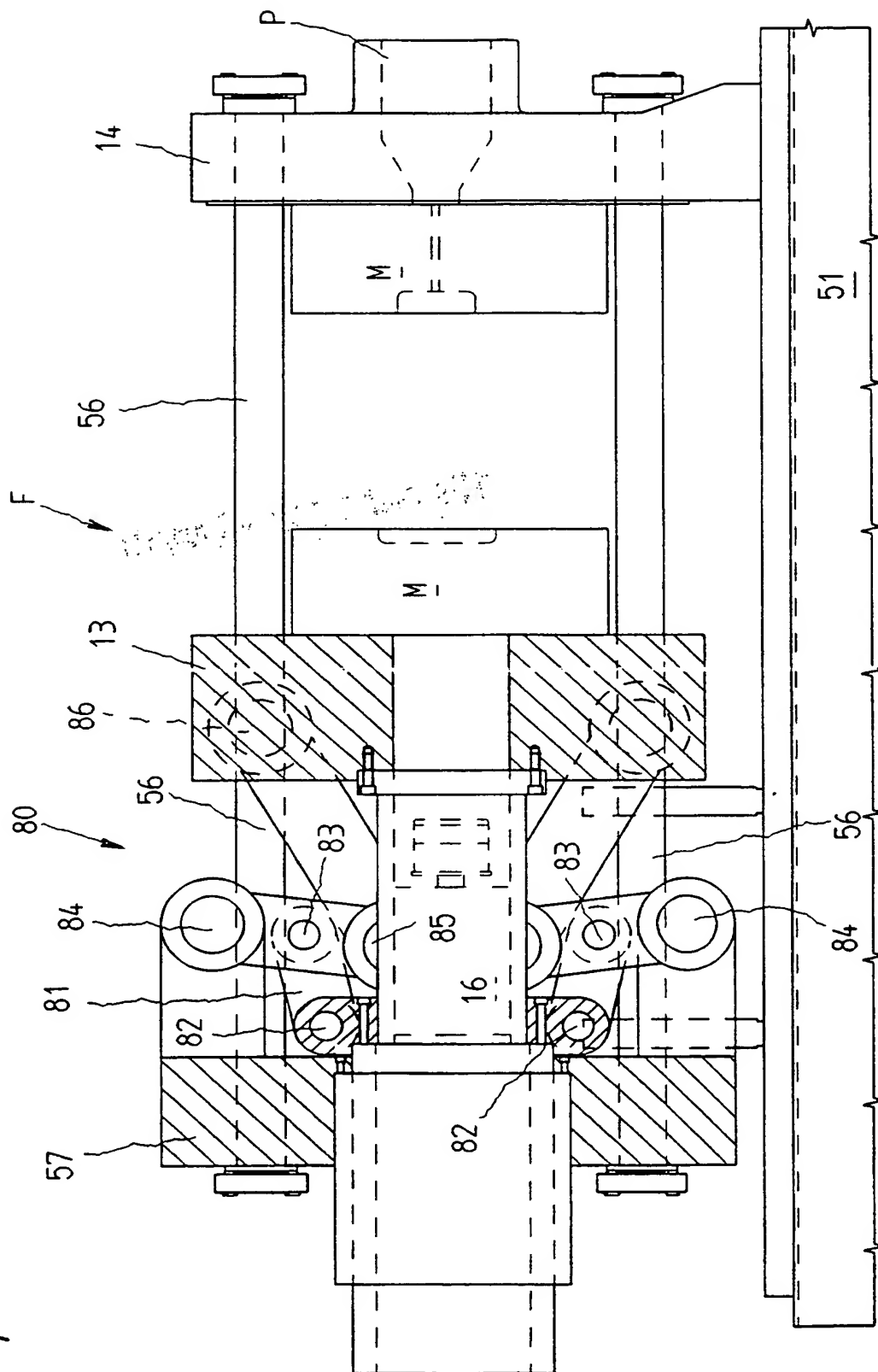


THIS PAGE BLANK (USPTO)



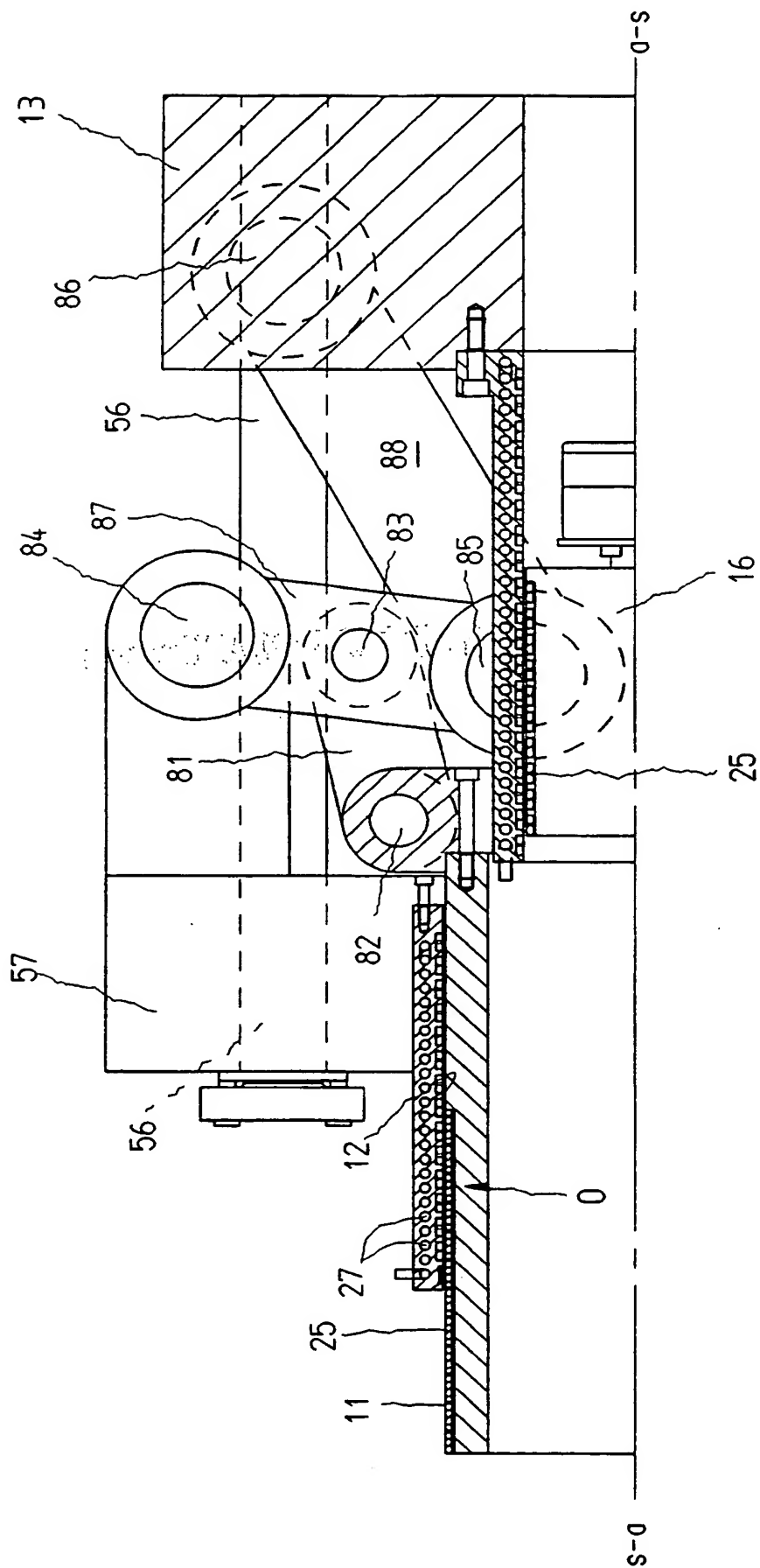
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

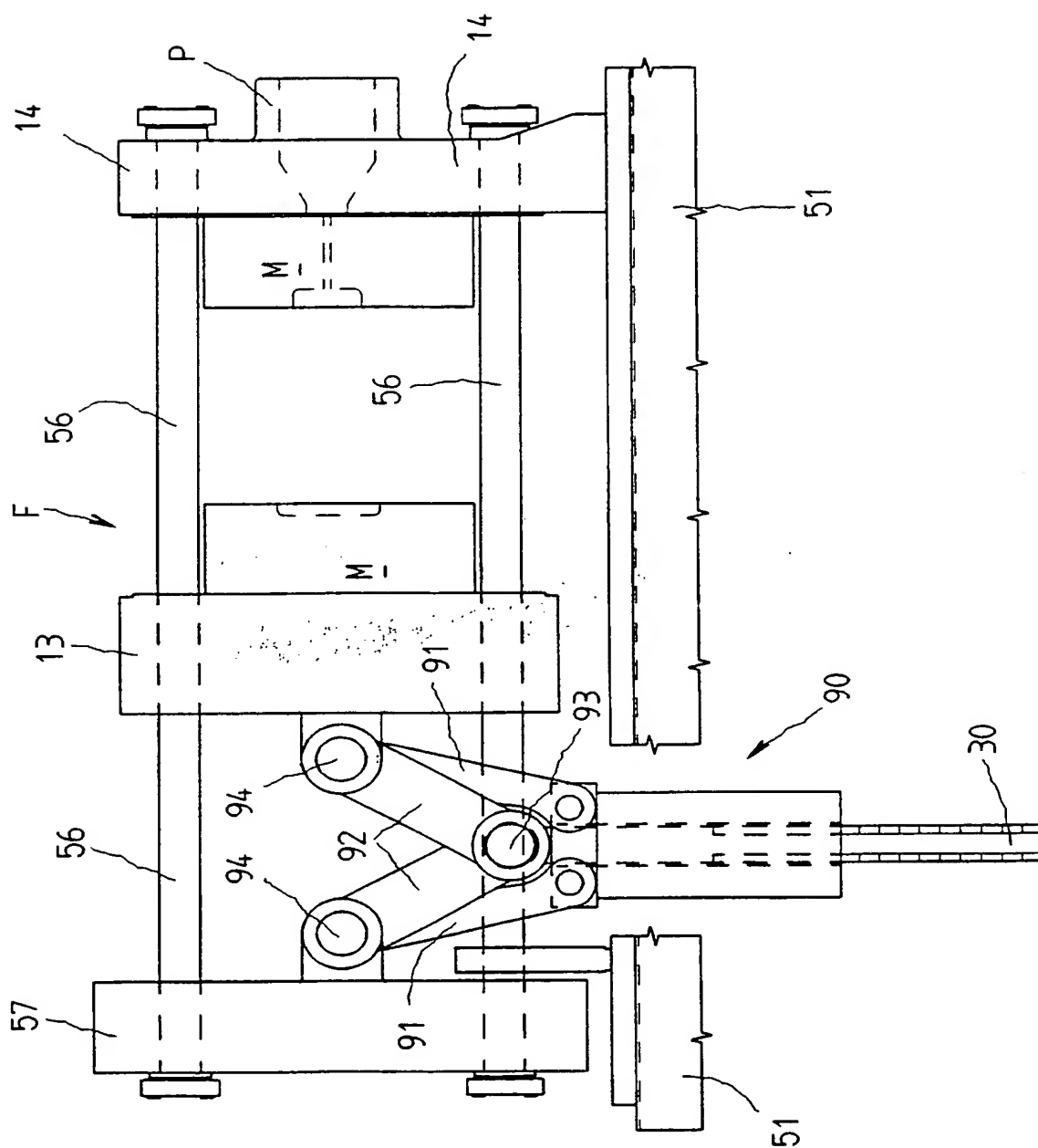


FIG. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

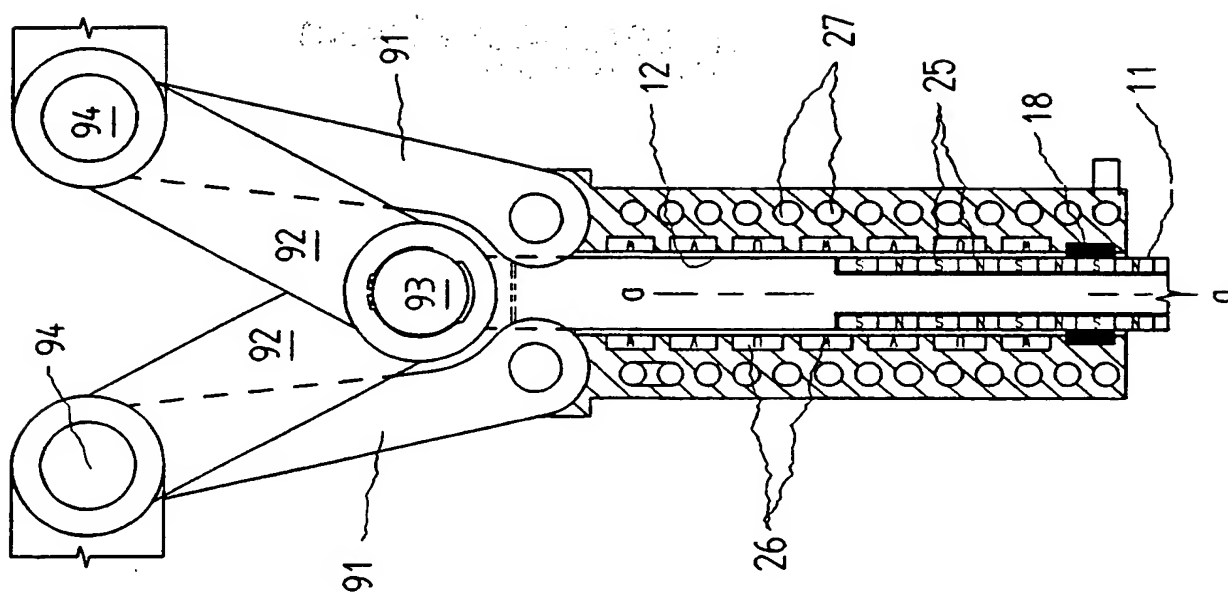
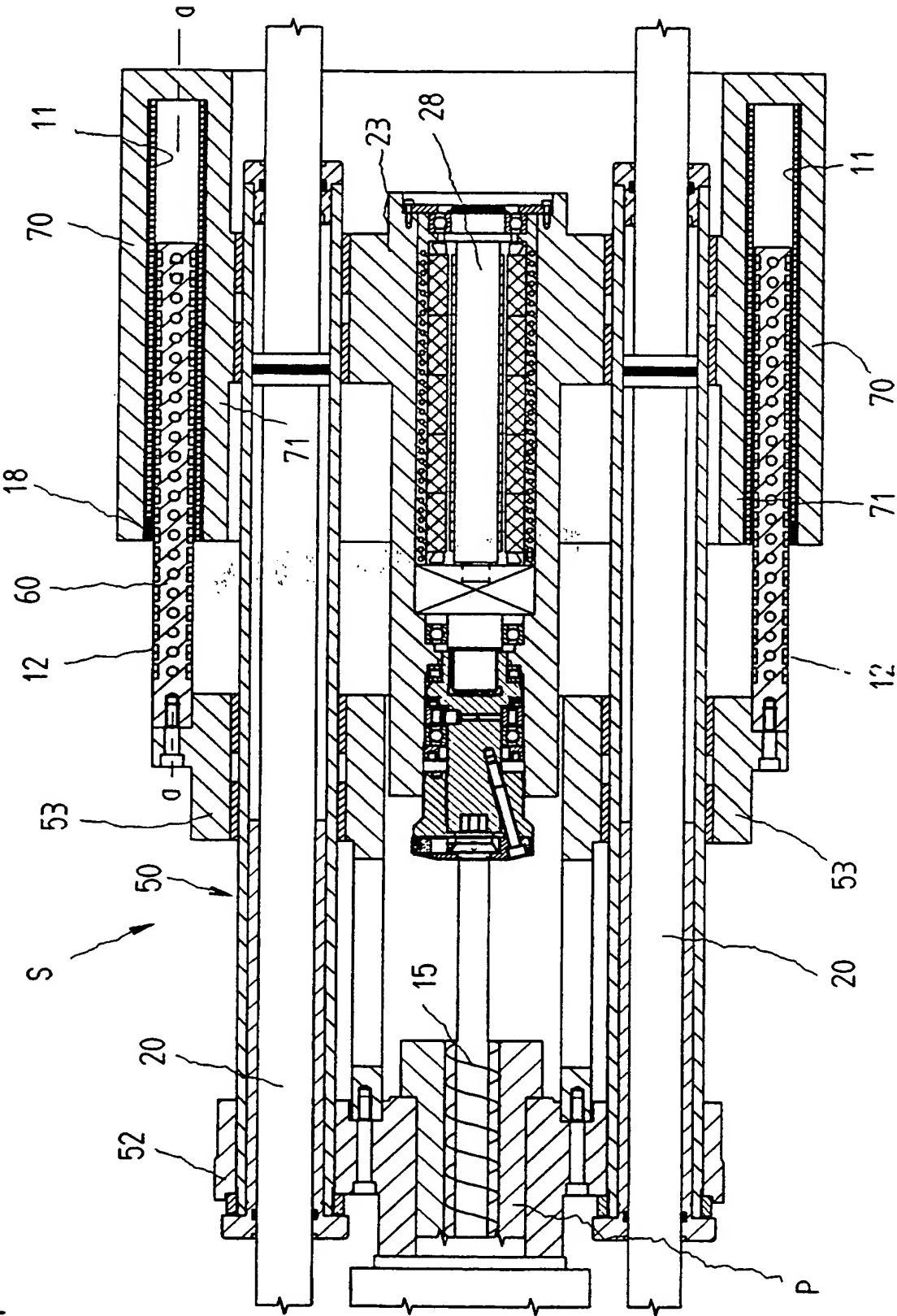


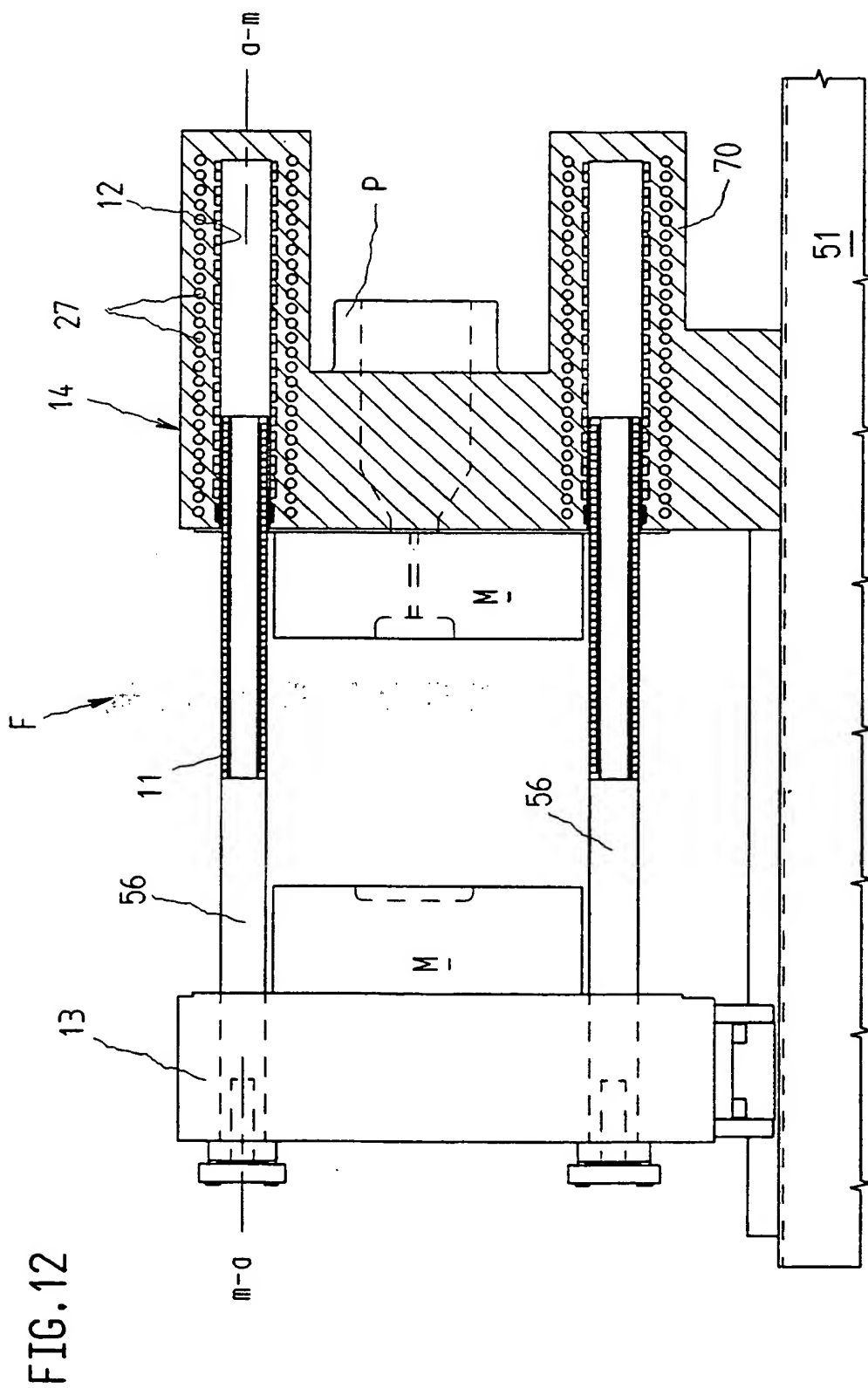
FIG. 10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 11

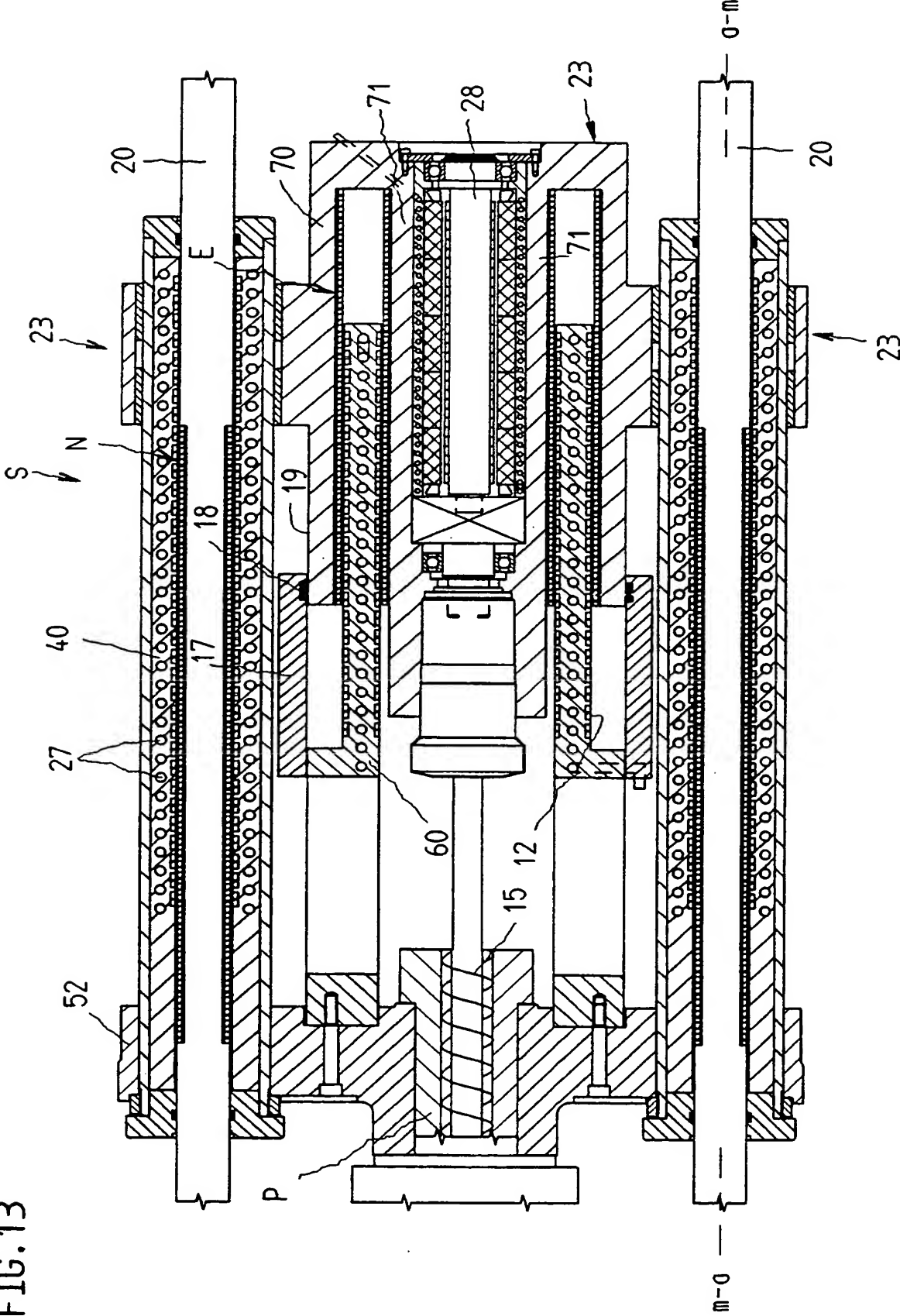


THIS PAGE BLANK (USPTO)



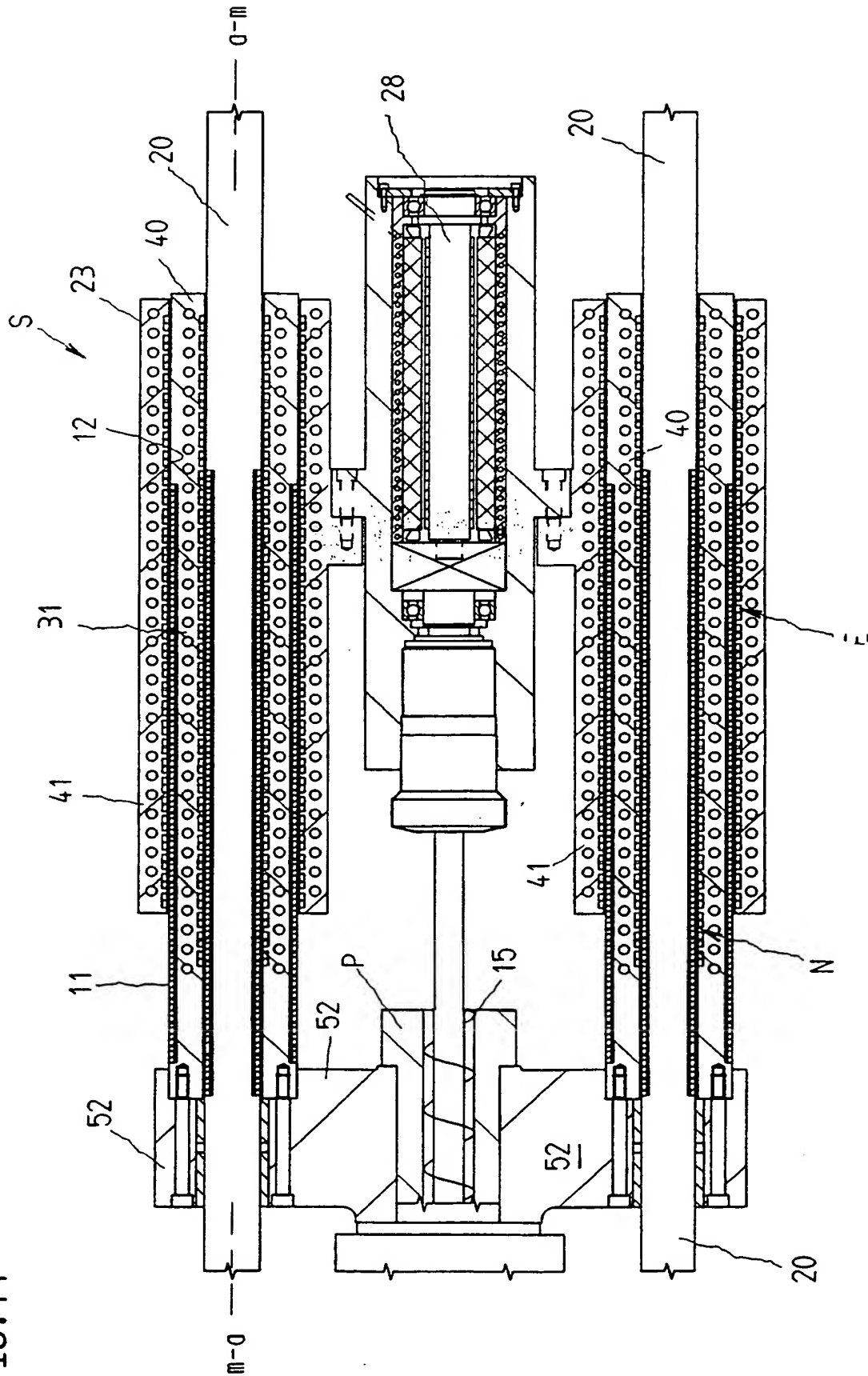
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 13



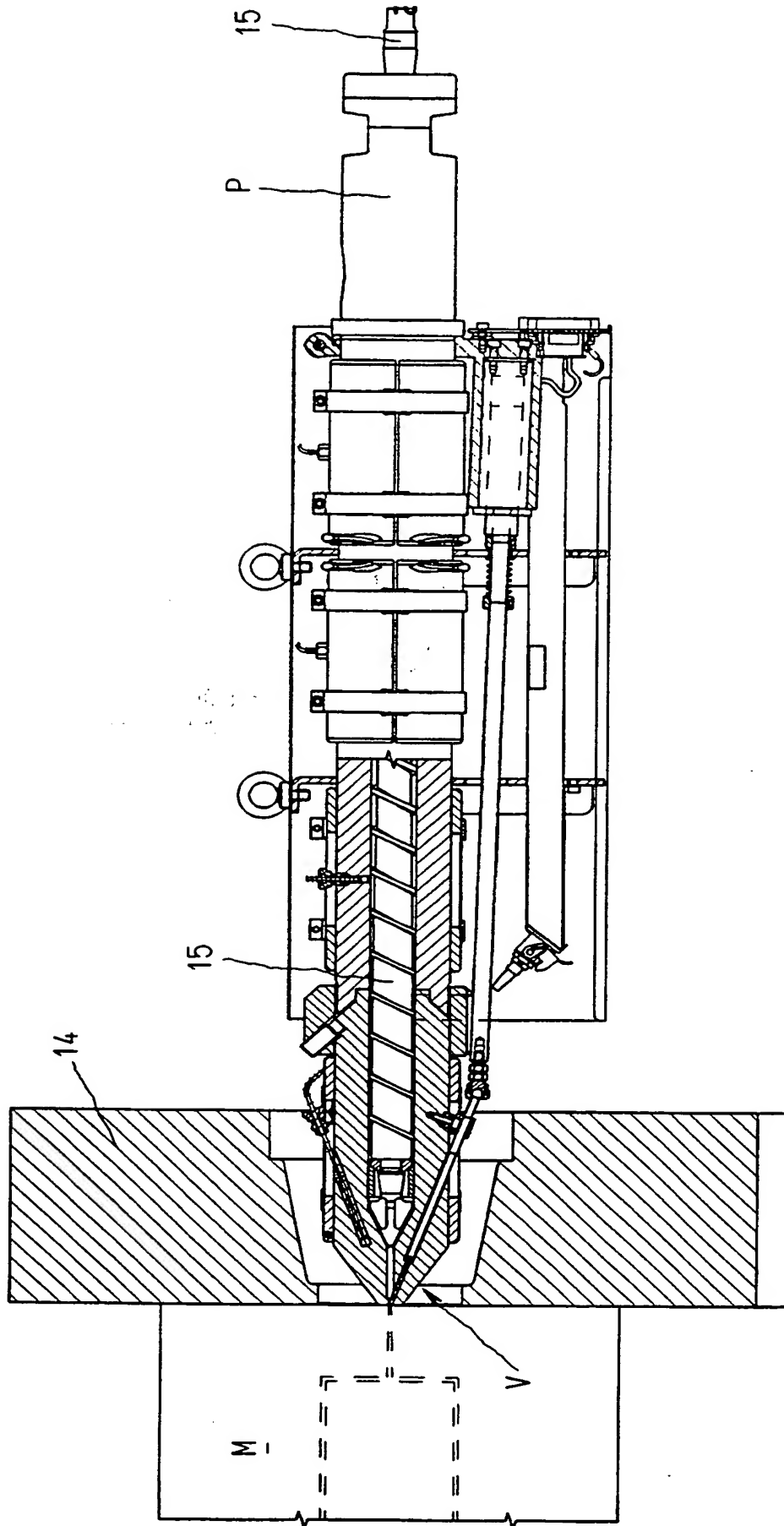
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 14



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/EP 00/03923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/17 H02K41/03 //B29C45/64, B29C45/50, B29C45/40, B29C45/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 280 743 A (FANUC LTD) 7 September 1988 (1988-09-07) cited in the application page 2, line 3 - line 24 page 4, line 4 -page 6, line 4 figures 2,3	1
P, A	US 6 051 896 A (KOIDE ATSUSHI ET AL) 18 April 2000 (2000-04-18) column 1, line 46 - line 61 column 8, line 42 -column 9, line 18 figures 1-3	1
A	DE 37 15 161 A (ENGEL KG L) 19 November 1987 (1987-11-19) column 2, line 26 - line 36 column 2, line 57 -column 3, line 9 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2000

Date of mailing of the international search report

08/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alink, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/EP 00/03923

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 361 670 A (AURA SYSTEMS INC) 4 April 1990 (1990-04-04) column 2, line 53 -column 3, line 36 figures 4-7 column 8, line 16 -column 9, line 43	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) -& JP 06 319250 A (OKUMA MACH WORKS LTD), 15 November 1994 (1994-11-15) abstract figures 1,3	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03923

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0280743 A	07-09-1988	JP 1803120 C	26-11-1993
		JP 5013805 B	23-02-1993
		JP 63060720 A	16-03-1988
		DE 3782817 A	07-01-1993
		DE 3782817 T	01-04-1993
		WO 8801562 A	10-03-1988
		KR 9105203 B	23-07-1991
		US 4895505 A	23-01-1990
US 6051896 A	18-04-2000	JP 11309752 A	09-11-1999
DE 3715161 A	19-11-1987	AT 385465 B	11-04-1988
		AT 126786 A	15-09-1987
		DD 259594 A	31-08-1988
		IT 1204583 B	10-03-1989
EP 0361670 A	04-04-1990	US 4912343 A	27-03-1990
		AT 102768 T	15-03-1994
		CA 1334991 A	28-03-1995
		DE 68913639 D	14-04-1994
		DE 68913639 T	09-06-1994
		JP 2111251 A	24-04-1990
		KR 142342 B	01-07-1998
		US 5187398 A	16-02-1993
		US 5341054 A	23-08-1994
		US 5309050 A	03-05-1994
		US 5099158 A	24-03-1992
JP 06319250 A	15-11-1994	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03923

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C45/17 H02K41/03 //B29C45/64, B29C45/50, B29C45/40, B29C45/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 280 743 A (FANUC LTD) 7. September 1988 (1988-09-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 3 - Zeile 24 Seite 4, Zeile 4 -Seite 6, Zeile 4 Abbildungen 2,3	1
P,A	US 6 051 896 A (KOIDE ATSUSHI ET AL) 18. April 2000 (2000-04-18) Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 61 Spalte 8, Zeile 42 -Spalte 9, Zeile 18 Abbildungen 1-3	1
A	DE 37 15 161 A (ENGEL KG L) 19. November 1987 (1987-11-19) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 57 -Spalte 3, Zeile 9	1
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Alink, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 361 670 A (AURA SYSTEMS INC) 4. April 1990 (1990-04-04) Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 3, Zeile 36 Abbildungen 4-7 Spalte 8, Zeile 16 -Spalte 9, Zeile 43 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) -& JP 06 319250 A (OKUMA MACH WORKS LTD), 15. November 1994 (1994-11-15) Zusammenfassung Abbildungen 1,3 -----	1

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In. tionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03923

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0280743 A	07-09-1988	JP 1803120 C	26-11-1993
		JP 5013805 B	23-02-1993
		JP 63060720 A	16-03-1988
		DE 3782817 A	07-01-1993
		DE 3782817 T	01-04-1993
		WO 8801562 A	10-03-1988
		KR 9105203 B	23-07-1991
		US 4895505 A	23-01-1990
US 6051896 A	18-04-2000	JP 11309752 A	09-11-1999
DE 3715161 A	19-11-1987	AT 385465 B	11-04-1988
		AT 126786 A	15-09-1987
		DD 259594 A	31-08-1988
		IT 1204583 B	10-03-1989
EP 0361670 A	04-04-1990	US 4912343 A	27-03-1990
		AT 102768 T	15-03-1994
		CA 1334991 A	28-03-1995
		DE 68913639 D	14-04-1994
		DE 68913639 T	09-06-1994
		JP 2111251 A	24-04-1990
		KR 142342 B	01-07-1998
		US 5187398 A	16-02-1993
		US 5341054 A	23-08-1994
		US 5309050 A	03-05-1994
		US 5099158 A	24-03-1992
JP 06319250 A	15-11-1994	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)